

BEST AVAILABLE COPY

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年 4 月 17 日 (17.04.2003)

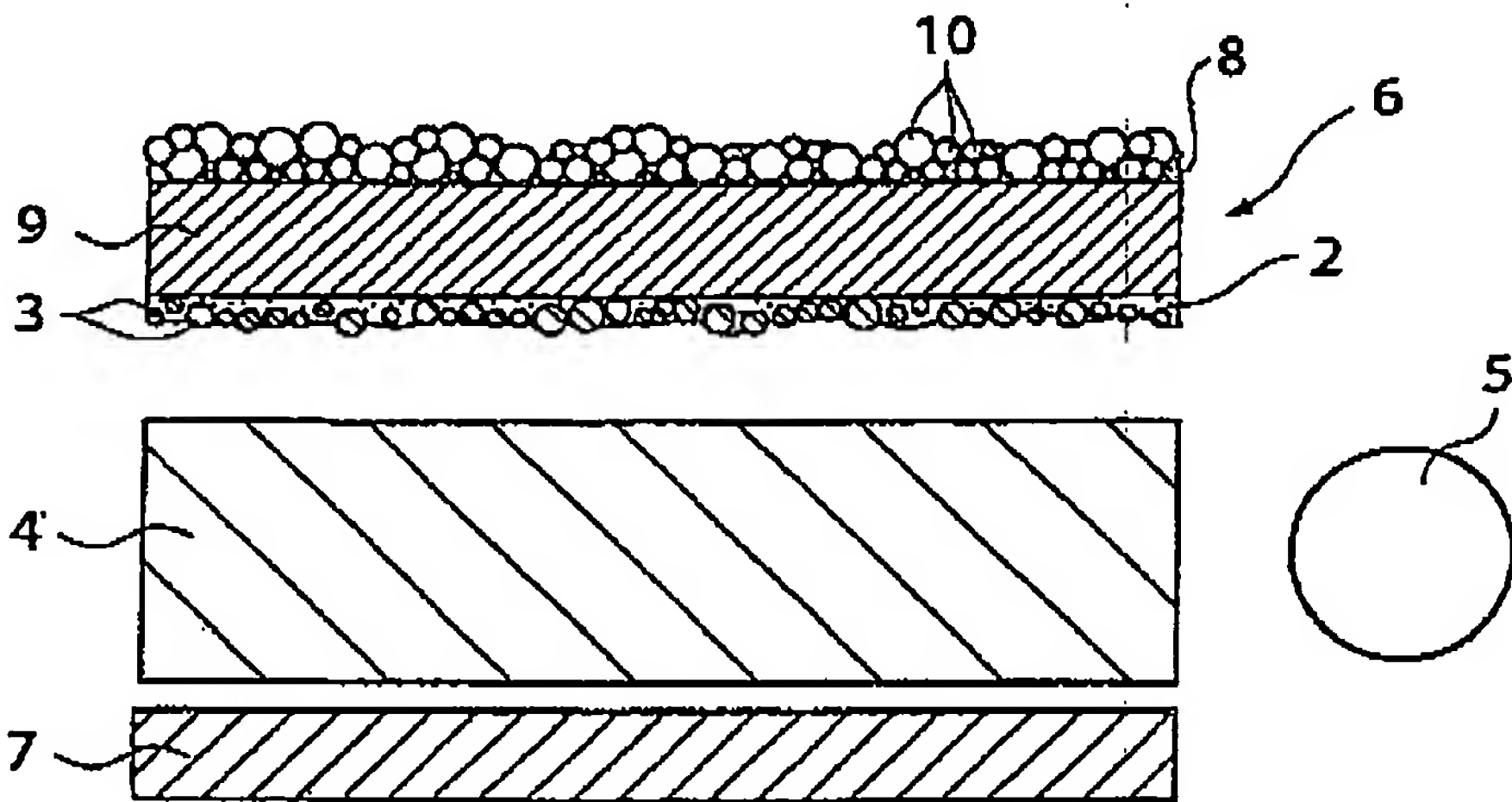
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/032074 A1

- (51) 国際特許分類: G02F 1/1335, G02B 5/02 (OHNISHI, Arataka) [JP/JP]; 〒856-0024 長崎県大村市諏訪1丁目625-1 Nagasaki (JP). 小川 智 (OGAWA, Satoshi) [JP/JP]; 〒856-0022 長崎県大村市雄ヶ原町1313-168 株式会社 ツジデン内 Nagasaki (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/08428
- (22) 国際出願日: 2001 年 9 月 27 日 (27.09.2001) (74) 代理人: 生田哲郎, 外 (IKUTA, Tetsuo et al.); 〒150-0001 東京都渋谷区神宮前3丁目7番5号 青山MSビル7階 生田・名越法律特許事務所 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 ツジデン (TSUJIDEN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒168-0072 東京都杉並区高井戸東4丁目8番3号 Tokyo (JP). 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大西 威徳 2 文コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: LIGHT DIFFUSION FILM

(54) 発明の名称: 光拡散フィルム



(57) Abstract: A light diffusion film for a backlight optical system constituting a high quality display by preventing damage on a light-guide plate, especially a polyolefin based light-guide plate, while keeping the essential performance as a light diffusion film, i.e. optical characteristics, blocking performance and handling performance. In a backlight optical system comprising a light source, a light-guide plate, a light reflective film and a light diffusion film, the light diffusion film is provided, on the face touching the light-guide plate, with a resin layer (backcoat layer) containing elastic particles and, on the light diffusion film face thereof, with a light diffusion layer having irregularities. The elastic particle is cushiony and preferably has rubber hardness (JIS K6253) of 50 or less. It is preferably composed of silicone, crosslinked polyacrylate ester or polyurethane. The elastic particle preferably has particle size in the range of 1-60  $\mu$ m.

WO 03/032074

PCT/JP01/08428

1

## 明 細 書

## 光拡散フィルム

## 5 技術分野

本発明は光拡散フィルムに関するものである。さらに詳しくは、液晶表示用バックライト光学系に使用される均質性の高い光拡散フィルムに関するものである。

## 10 背景技術

液晶表示装置は、コンピュータ、テレビジョン、モバイル、通信機器等IT関連機器の表示手段として急速にその用途分野を拡大している。特に、ノート型パソコン、携帯電話機やモバイル等は、それらの携帯性、利便性の観点から、小型化、軽量化及び表示品位向上等が強く求められている。それに伴い、これらIT機器を構成する部品の一つであるバックライトにおいても、小型化、軽量化、加えて強靱性が求められている。

バックライトは、基本的には、第2図に示したように、光源5、導光板4、反射フィルム7、光拡散フィルム6から構成される光学系である。従来、光学性能及び成形性の観点から、導光板はアクリル樹脂板が使用されてきたが、小型化、軽量化、強靱性、更には、耐高温性、耐多湿性、そり、たわみを起こしにくい、表示品位の向上等の諸要求に対応して、ポリオレフィン系の導光板が採用されるようになってきている。また、導光板の表面に配置される光拡散フィルムは、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂やポリオレフィン系樹脂から構成される。光拡散の効果を高め、視野角を拡げるため、光拡散フィルムの光拡散面に粒子を含む樹脂層を設け凹

WO 03/032074

PCT/JP01/08428

2

凸を有する拡散層を配置する場合が多い。

ポリオレフィン系導光板として、例えば、日本ゼオン㈱製のゼオノア樹脂製のものが好適に使用される。ポリオレフィン系導光板は、その比重がアクリル板に比較してかなり小さいので、小型化、軽量化の効果を奏するものである。

しかしながら、バックライト光学系を構成する際、光拡散フィルムのパックコート層に、主として球状又は真球状のアクリル粒子やスチレン粒子が使用されるので、ポリオレフィン系導光板のように表面硬度が小さいものは、これらの硬い粒子により、加圧損傷を受け易いという問題がある。導光板が加圧損傷を受けると、その部分に輝点斑、暗点斑を生じ、表示装置の品位を損なう。

本発明は、光学特性、ブロッキング性、取り扱い性等の光拡散フィルムとしての本来の性能を維持しつつ、特に、ポリオレフィン系導光板を使用する際、光拡散フィルムバックコート層の粒子によって生じる導光板の損傷をなくし、品位の高い表示装置を構成するバックライト光学系用の光拡散フィルムを提供するものである。

#### 発明の開示

本発明は、光拡散フィルムが導光板と接する面上に、弾性を有する粒子（以下、弾性粒子とも記述する）を含有する樹脂層を設けた光拡散フィルムフィルムである。即ち、光源、導光板、反射フィルム及び光拡散フィルムから構成されるバックライト光学系において使用する光拡散フィルムであって、光拡散フィルムが導光板と接する面に、弾性を有する粒子を含有する樹脂層を設けてなる光拡散フィルムである。

前記導光板は、ポリオレフィン系樹脂からなることが好ましい。一般的

WO 03/032074

PCT/JP01/08428

3

には、導光板は、アクリル樹脂板やポリオレフィン系樹脂板が使用されるが、本発明においては、小型化、軽量化の観点から、ポリオレフィン系樹脂板を使用するのが好ましい。また、前記弾性を有する粒子は、クッション性、弾力性を有するもので、ゴム硬度(JISK6253)が50以下であるものが好ましい。具体的には、シリコーン、架橋ポリアクリル酸エステル、ポリウレタンのうち少なくとも一種からなることが好ましい。これらのうち一種からなる弾性粒子のみを使用してもよいし、2種以上の弾性粒子を混合使用してもよい。

前記弾性粒子は、球状であることが好ましい。粒子の形状が球状であると、その粒子が光拡散フィルム上に好適に展開し易いからである。前記弾性粒子の直径は、1～60  $\mu\text{m}$ の範囲にあることが好ましく、また、前記弾性粒子の直径が1～40  $\mu\text{m}$ の範囲であることが更に好ましい。そして、前記弾性粒子の平均粒径(以下、直径を示す)は、5～20  $\mu\text{m}$ であることが好ましい。

また、前記光拡散フィルムは、一般的には、ポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂やポリオレフィン系樹脂からなるフィルム等が使用される。そして、その拡散面に光拡散を効果的に行うため凹凸を有する拡散層を設ける。光拡散フィルムの厚さは、その使用目的に合わせて適宜選択されるが、30～300  $\mu\text{m}$ のもが好適に使用できる。

本発明の特徴は、光拡散フィルムの導光板と接する面に、弾性粒子を含有する樹脂層を設けたことにある。弾性粒子を含む樹脂層を設けることにより、導光板が光拡散フィルムと接触するに際して、弾性粒子が緩衝材となり、導光板に損傷を与えることを防止することができる。導光板がポリオレフィン系樹脂からなる場合に、その効果が顕著なものになる。

弾性粒子をフィルムに固定するバインダーとしては、ポリエステル樹脂、

WO 03/032074

PCT/JP01/08428

4

アクリル樹脂、シリコンアクリル樹脂、フッ素樹脂若しくはフッ素－アクリル樹脂又はこれらの樹脂に硬化機能を有する架橋性樹脂を添加したものやポリウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂等の硬化性樹脂等のなかから選択される少なくとも1種以上の樹脂を使用することができる。

- 5 本発明の光拡散フィルムは、弾性粒子を上記バインダーとともに溶剤中で混合したものをフィルム上に塗布し、塗布後溶剤を除き熱処理をして該弾性粒子を該フィルム上に固定して製することができる。

#### 図面の簡単な説明

- 10 第1図は、本発明の光拡散フィルムを使用したバックライト光学系の基本構成を示す図である。

第2図は、バックライト光学系の一般的な構成を示す図である。

第3図は、本発明の光拡散フィルムの例を示す図である。

第4図は、本発明の光拡散フィルムの好適の例を示す図である。

15

#### 発明を実施するための最良の形態

- 本発明を実施形態に基づいて説明する。本発明の基本構成を第1図に示した。本発明のバックライト光学系は、基本的には、光源5、導光板4、反射フィルム7、弾性粒子3を含む樹脂層2を有する光拡散フィルム6から構成される。光拡散フィルム6は、その基材フィルム9が導光板4と接触する面に弾性粒子3を含む樹脂層2が設けられ、他の面に凹凸を有する拡散層8を設けたものである。弾性粒子3は、導光板4と光拡散フィルム6の間にあって、相互間の圧力を吸収し、導光板に損傷を与えるのを防止する。

- 25 光拡散フィルムは、ポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂若しく



WO 03/032074

PCT/JP01/08428

5

はポリオレフィン系樹脂等からなるプラスチックフィルムを使用する。この光  
拡散フィルムの一の面に凹凸を設ける。他の面、即ち、導光板と接する  
面に弾性粒子を含有する樹脂層を設ける。光拡散フィルムの一面に凹  
凸を設けるには、例えば、粒子を含有する樹脂層を形成する。即ち、ア  
5 リル粒子、ポリスチレン粒子、シリカ粒子等の高分子又は無機の粒子をバ  
インダー樹脂と共に溶剤中で混合し、その溶液を光拡散フィルムに塗布  
するのである。

導光板4は、アクリル樹脂板やポリオレフィン樹脂板が使用されるが、パ  
ックライト光学系の小型化、軽量化の観点から、ポリオレフィン系樹脂板  
10 が好適に使用される。

本発明に使用する弾性粒子は、クッション性、弾力性のある粒子であ  
る。弾性の目安として、ゴム硬度(JISK6253)が50以下のものが好ましく、  
ゴム硬度30以下のものが更に好ましい。弾性粒子の具体的な例として、  
シリコーン、架橋ポリアクリル酸エステル、ポリウレタン等からなる粒子を挙  
15 げることができる。弾性粒子は、これらのうち少なくとも1種を使用する。単  
独で使用しても良いし、2種以上を混合使用してもよい。

また、シリコーン弾性粒子は、バインダー樹脂との相溶性、密着性、分  
散性等を考慮して、樹脂でカプセル化したものが好適に使用できる。

弾性粒子の形状は、特に問わないが、形成される弾性粒子を含む樹  
20 脂層の凹凸均一性、バインダー樹脂との分散性等の観点から、球状の  
形状が好ましい。また、粒子の大きさは、その直径が1～60  $\mu\text{m}$ の範囲に  
あることが好ましい。40  $\mu\text{m}$ 以下のものは更に好ましい。そして、平均粒径  
は5～20  $\mu\text{m}$ のものが好ましい。粒径が1  $\mu\text{m}$ 未満の場合は、導光板4と  
光拡散フィルム6とのブロッキング性、クッション性が得られ難く、粒径が6  
25 0  $\mu\text{m}$ を越える場合は、バインダー樹脂と粒子との密着性、保持性(粒子

WO 03/032074

PCT/JP01/08428

6

が脱落しにくい)の観点から、樹脂層の厚みを大きくする必要がある。厚みを大きくすると、樹脂層の光沢性が増加し、光拡散フィルムの拡散性を損ない好ましくない。

弾性粒子3を、基材フィルム9に固定するために、バインダー樹脂を使用する。バインダーとして、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、シリコーンアクリル樹脂、フッ素樹脂等の耐久性が良く透明性の良い樹脂を使用する。この樹脂に、必要に応じて、紫外線硬化、電子線硬化、熱硬化、イソシアネート硬化、エポキシ硬化などの架橋可能な樹脂を加えることができる。支持体の厚さは、30～300  $\mu\text{m}$ が好ましく、取り扱い性、反射特性、軽量化の観点から、50～200  $\mu\text{m}$ 程度とするのが更に好ましい。

上記樹脂と、弾性粒子を溶剤中で混合する。次に、弾性粒子とバインダー樹脂を含有する溶液を、適当な粘度に調整した上で、光拡散フィルムの基材フィルム9に塗布する。塗布後、乾燥、熱処理して所定のプラスチックフィルムに弾性粒子をフィルムに固定する。その他、スクリーン印刷法、コーティング法等によっても、弾性粒子を含む樹脂層を基材フィルムの表面に形成することができる。

弾性粒子を混合する量は、光拡散フィルムの光反射特性、ブロッキング性、ハレーション性等を考慮して、バインダー樹脂100重量部に対して0.3～100重量部、好ましくは0.5～10重量部とするのがよい。

このようにして製造した光拡散フィルムは、導光板の大きさに適合する寸法に切断し、又は、調光のための印刷パターンを付与した後切断し、導光板の裏面に接するように配置される。

弾性粒子を含有する樹脂層は、導光板の損傷を防止する目的以外に、導光板と光拡散フィルムとのブロッキング性防止機能も合わせてもたせるのがよい。そのためには、弾性粒子全体が樹脂層内に埋没するのは

WO 03/032074

PCT/JP01/08428

7

好ましくないので、樹脂層の厚さが厚すぎでは好ましくない。また、樹脂層の厚さが薄いと弾性粒子が脱落するので、或る程度の樹脂層の厚さが必要である。このような観点から、樹脂層の厚さは、弾性粒子の平均粒径の五分の一ないし五分の四程度の厚さにするのが好ましい。

- 5 光拡散フィルムは、光の拡散効率を高め、視野角を拡げるために、その拡散面に凹凸を設けることができる。拡散層は、第1図においては、例えば、拡散フィルム6の基材フィルム9にエンボス調の凹凸を設けたものである。これは、基材フィルム9を成形する際、例えば、溶融押し出したフィルムを、表面に凹凸のあるローラに、押し当てローラ状の凹凸形状を転写し、  
10 拡散層8を形成したものである。第3図に示したものは、基材フィルム9の拡散面上に、樹脂を凹凸状に配置し、拡散層8を形成したものである。第4図は、基材フィルムに粒子10を含有する樹脂層を設け、粒子により凹凸をもつ拡散層8を形成したものを示している。第4図の形態のものが、好適に使用できる。粒子を含有する樹脂層を設ける方法としては、コーティングによる方法、粒子をあらかじめ混合した樹脂を押し出し、基材フィルム9上に形成する方法がある。  
15

#### 実施例1～6

- 厚さ100  $\mu\text{m}$ の透明なポリエステルフィルム(T600 三菱ポリエステル  
20 株式会社製)を用意した。この片面には、表面に凹凸を設けるための光拡散層がコーティングされている。他の表面に弾性粒子を含有する樹脂層を設けた。表1に示す各種弾性粒子をアクリル系樹脂と、トルエン、メチルエチルケトン及び酢酸ブチルからなる溶媒中で混合した。溶液の粘度等を調整し、この溶液をポリエステルフィルムの他の表面に塗布し、加熱  
25 乾燥、エージングを行い、弾性粒子を含有する樹脂層を形成した光拡散



WO 03/032074 PCT/JP01/08428

- フィルム得た。このようにして得た一の面に弾性粒子を含有する樹脂層、他の面に凹凸を設けるための光拡散層とを設けた光拡散フィルムを、適当な大きさに切断し、光源、ポリオレフィン系導光板、ポリエステル反射フィルム等と組み合わせて、バックライト光学系を構成した。
- 5      バックライト光学系の裏面に、直径5mm程度の面積に10kgの荷重を課した。24時間放置後、導光板の損傷程度及び光斑を目視により判定した。判定結果を、表1に示した。尚、表1の添加量の欄は、バインダー樹脂100重量部に対して添加した弾性粒子の重量部を示し、同じく導光板の損傷及び光斑の欄に於ける記号は次の通りである。◎印は表示装置点灯上の損傷又は光斑を認識できないレベル、○印は極わずかにへこみが認識できるが実用上は問題ないレベル、×印は損傷又は光斑が認識でき実用上問題があるレベル、であることを示す。
- 10

表 1

15

実施例	弾性粒子	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	添加量 (重量部)	膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	導光板の損傷	光斑
1	シリコーン粒子	10 (球状)	0.8	7	○	◎
			10	7	○	◎
			100	7	○	◎
2	シリコーン粒子	30 (球状)	0.8	25	○	◎
			10	25	○	◎
			100	25	○	◎
3	架橋ポリアクリル酸エステル粒子	10 (真球状)	0.8	7	○	◎
			10	7	○	◎
			100	7	○	◎
4	架橋ポリアクリル酸エステル粒子	30 (真球状)	0.8	25	○	◎
			10	25	○	◎
			100	25	○	◎
5	ポリウレタン粒子	9 (真球状)	0.8	7	○	◎
			10	7	○	◎
			100	7	○	◎
6	シリコーン粒子 架橋ポリアクリル酸エステル粒子	実施例1と 実施例3の 1:1混合品	0.8	7	○	◎
			10	7	○	◎
			100	7	○	◎

WO 03/032074

PCT/JP01/08428

9

### 比較例 1～6

実施例 1～6と同様にして、光拡散フィルムの入射面に各種粒子を含む樹脂層を形成した。この粒子は、いずれも弾性をもたないものであった。表 2 に粒子の素性及び得られた光拡散フィルムによる導光板の損傷程度及び光斑の程度を示した。尚、表 2 の添加量の欄は、バインダー樹脂 100 重量部に対して添加した粒子の重量部を示し、導光板の損傷及び光斑の欄に於ける記号は表 1 と同様に、◎印は目視上表示装置点灯上の損傷又は光斑を認識できないレベル、○印は極わずかにへこみが認識できるが実用上は問題ないレベル、×印は損傷又は光斑が認識でき実用上問題があるレベル、であることを示す。

表 2

比較例	弾性粒子	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	添加量 (重量部)	膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	導光板の損傷	光斑
1	アクリル樹脂粒子	5 (真球状)	0.8	4	×	×
			10	4	×	×
			100	4	×	×
2	アクリル樹脂粒子	8 (真球状)	0.8	6	×	×
			10	6	×	×
			100	6	×	×
3	アクリル樹脂粒子	15 (真球状)	0.8	12	×	×
			10	12	×	×
			100	12	×	×
4	ポリスチレン粒子	8 (真球状)	0.8	6	×	×
			10	6	×	×
			100	6	×	×
5	ベンゾグアナミン・ホルムアルデヒド縮合物粒子	15 (球状)	0.8	13	×	×
			10	13	×	×
			100	13	×	×
6	シリカ粒子	3 (球状)	0.8	2	×	×
			10	2	×	×
			100	2	×	×

WO 03/032074

PCT/JP01/08428

10

## 比較例 7～8

比較例 7では、株式会社ツジデン製の光拡散フィルム(品番 D124)を光拡散フィルムとして使用し、比較例 8では市販の光拡散フィルムA、比較例 9では同じく市販の光拡散フィルムBをそれぞれ光拡散フィルムとして用い、実施例 1～6と同様に処理した。いずれも、導光板に傷が認められ、光斑が生じ、表示装置用としては実用上問題のあるものであった。

以上、表 1 及び表 2 から明らかなように、比較例においては、バックライト光学系を構成した場合、導光板は、いずれも、損傷が認められ、光斑が認識でき実用上問題があるレベルのものであった。これに対して、実施例 1～6においては、弾性粒子を含有する樹脂層を設けた光拡散フィルムを用いてバックライト光学系を構成した場合、いずれも、導光板の損傷はほとんど無く、光斑も認識しがたく、表示装置として実用上問題のないレベルのものであった。

## 15 産業上の利用可能性

導光板と接する面に、弾性を有する粒子を含有する樹脂層を設けた光拡散フィルムを用いてバックライト光学系を構成することにより、導光板、特に、ポリオレフィン系樹脂からなる導光板に損傷が生じることを防止することができる。その結果、光斑のない品位の高い表示装置を構成することができる。しかも、弾性粒子を含有する樹脂層は、低コストでしかも簡便な工程で、光拡散フィルムに設けることができる。更に、本発明の特徴は、液晶表示装置の軽量化、小型化を実現していることにある。従来、液晶装置の軽量化、小型化を図ろうとすれば、ポリオレフィン系の樹脂からなる導光板を使用するが、この場合は、導光板に損傷が生じ、光斑を発生させ、実用上問題が生じる。本発明は、液晶表示装置を軽量化、小型化

WO 03/032074

PCT/JP01/08428

11

を実現するとともに、導光板に損傷を与えることなく、従って光斑を生じない、液晶表示装置バックライト用の光拡散フィルムを提供するものである。

WO 03/032074

PCT/JP01/08428

12

## 請求の範囲

1. 光源、導光板、光反射フィルム及び光拡散フィルムから構成されるバックライト光学系において使用する光拡散フィルムであって、光拡散  
5 フィルムの導光板と接する面に、弾性を有する粒子を含有する樹脂層を設けた光拡散フィルム。
2. 前記導光板が、ポリオレフィン系からなることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の光拡散フィルム。
- 10 3. 前記弾性を有する粒子のゴム硬度が50以下であることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の光拡散フィルム。
4. 前記弾性を有する粒子が、シリコーン、架橋ポリアクリル酸エステル、  
15 ポリウレタンのうち少なくとも一種からなることを特徴とする請求の範囲第1項から第3項のいずれかに記載の光拡散フィルム。
5. 前記弾性を有する粒子が、球状であることを特徴とする請求の範囲第1項から第4項のいずれかに記載の光拡散フィルム。
- 20 6. 前記弾性を有する粒子の直径が1～60  $\mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする請求の範囲第1項から第5項のいずれかに記載の光拡散フィルム。
- 25 7. 前記弾性を有する粒子の直径が1～40  $\mu\text{m}$ の範囲にあることを特



WO 03/032074

PCT/JP01/08428

13

徴とする請求の範囲第1項から第6項のいずれかに記載の光拡散フィルム。

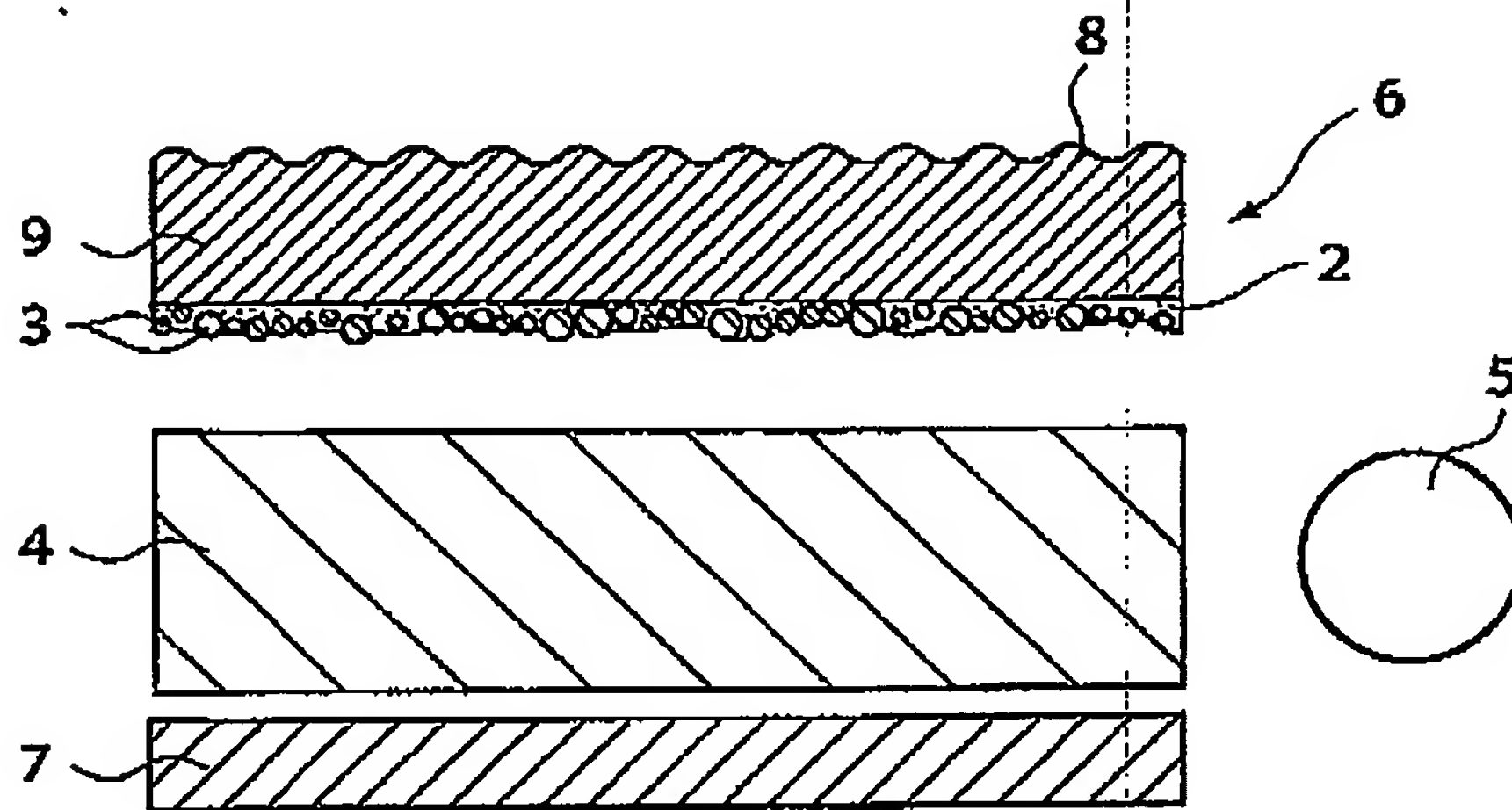
8. 前記弾性を有する粒子の平均粒径が5～20  $\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求の範囲第1項から第7項のいずれかに記載の光拡散フィルム。
9. 前記光拡散フィルムが、ポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂又はポリオレフィン系樹脂からなり、拡散面に凹凸を有する拡散層を設けたことを特徴とする請求の範囲第1項から第8項のいずれかに記載の光拡散フィルム。

WO 03/032074

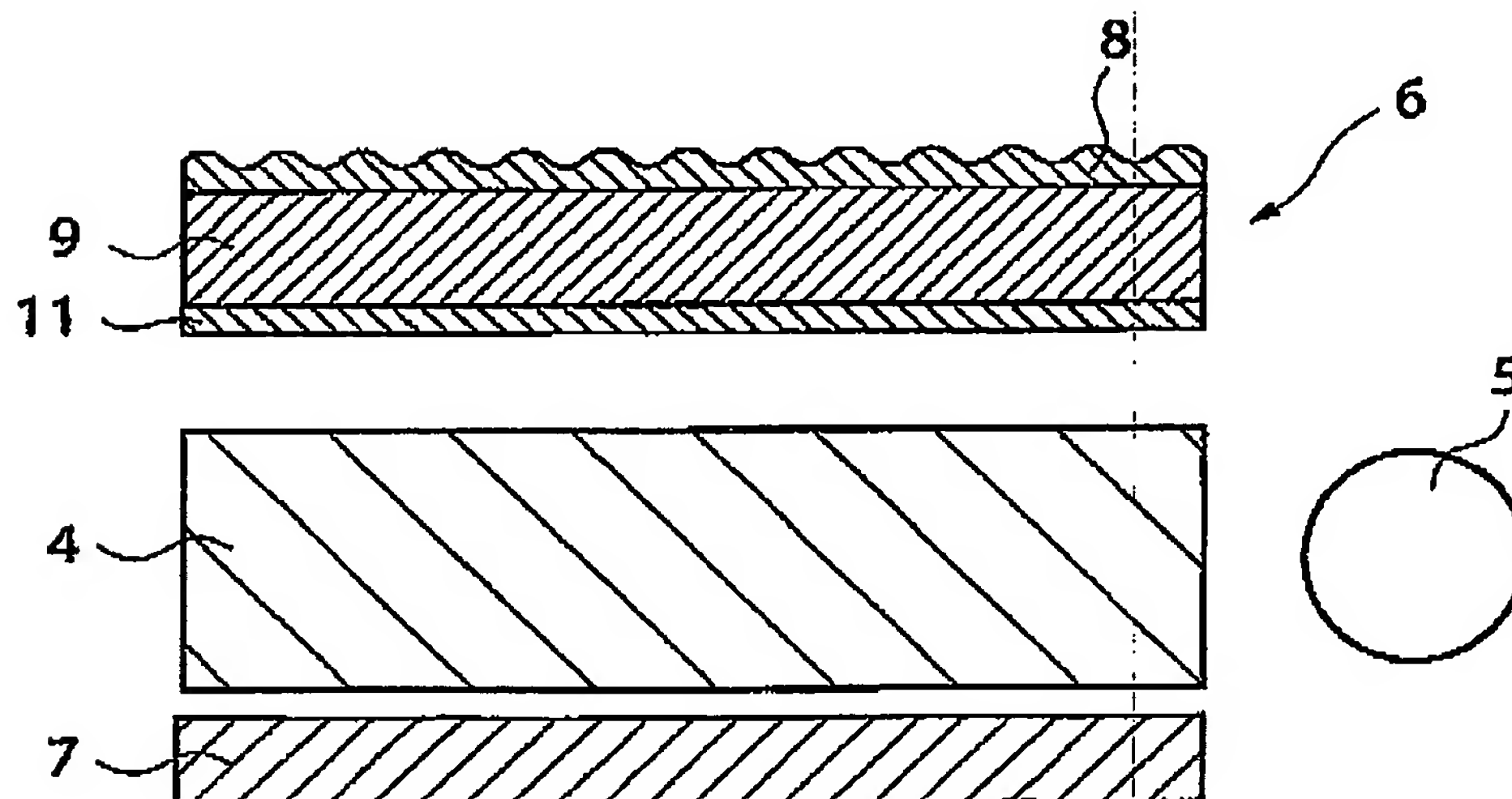
1/2

PCT/JP01/08428

第1図



第2図

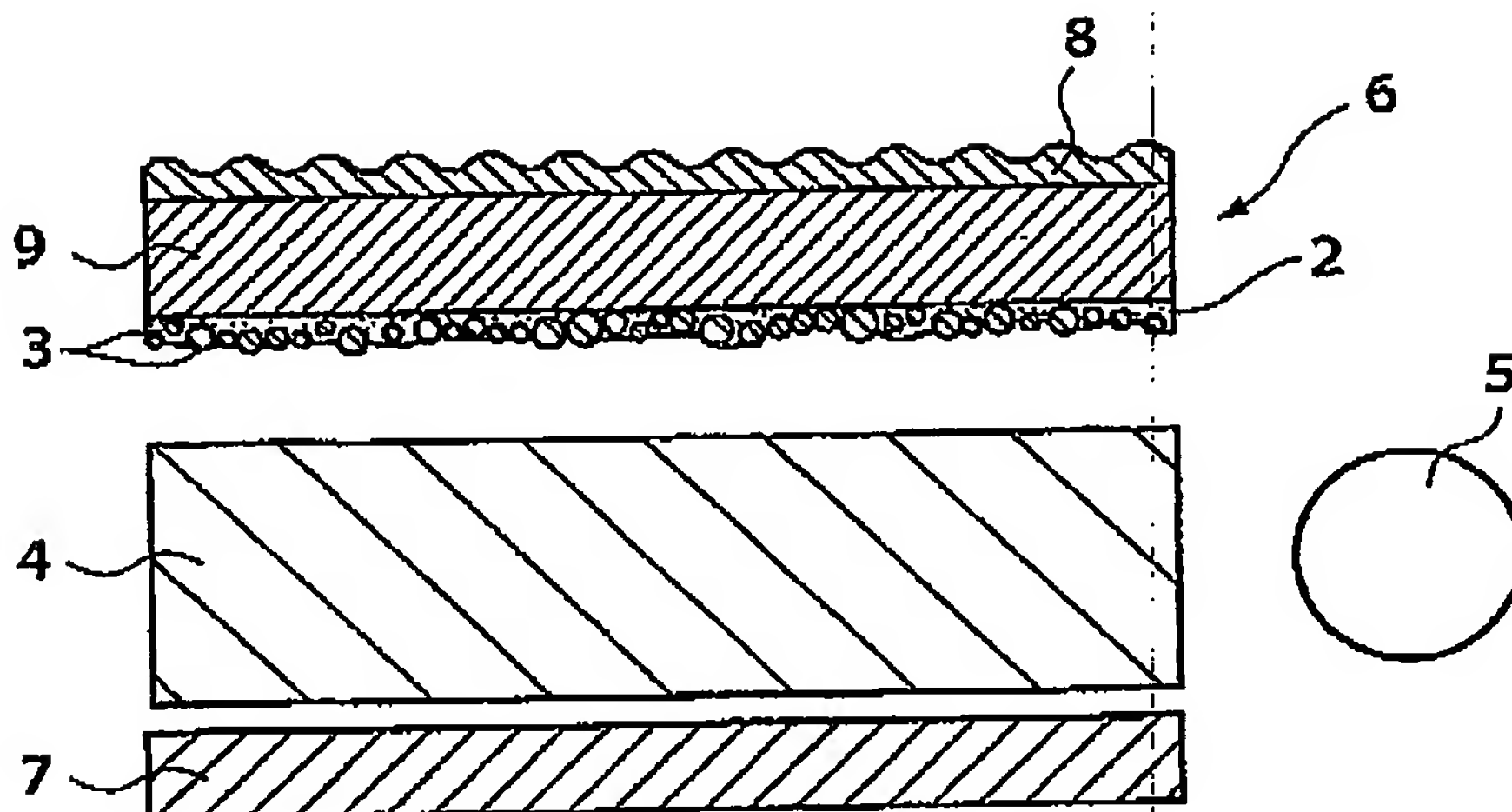


WO 03/032074

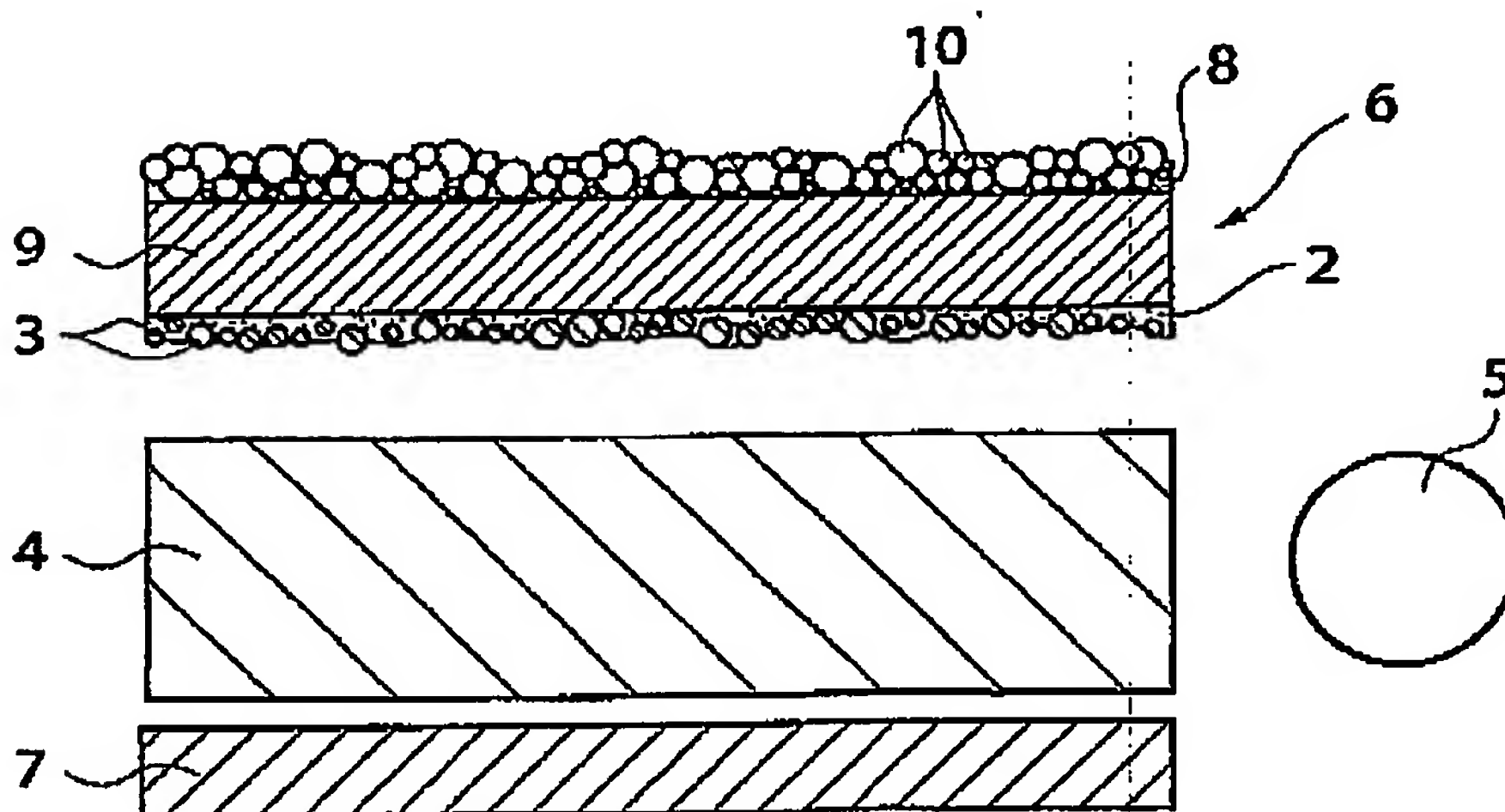
2/2

PCT/JP01/08428

第3図



第4図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/08428

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> G02F1/1335 G02B5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> G02F1/1335 G02B5/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-201612 A (Keiwa K.K.), 27 July, 2001 (27.07.2001) (Family: none)	1, 4-9
A	JP 7-218705 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 18 August, 1995 (18.08.1995) (Family: none)	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
19 December, 2001 (19.12.01)

Date of mailing of the international search report  
15 January, 2002 (15.01.02)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP01/08428	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl. G02F1/1335 G02B5/02			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl. G02F1/1335 G02B5/02			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公報 1922-1998年 日本国公開実用新案公報 1971-2001年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X	JP 2001-201612 A (恵和株式会社) 27.7月.2001 (27.07.01) (ファミリーなし)	1、4-9	
A	JP 7-218705 A (大日本印刷株式会社) 18.8月.1995 (18.08.95) (ファミリーなし)	1-9	
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 19.12.01		国際調査報告の発送日 15.01.02	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP)		特許庁審査官 (権限のある職員) 藤岡 善行	2X 9225



## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

RECEIVED

NOV 07 2005

IPO  
GENERAL ELECTRIC CO.

Applicant's or agent's file reference RD 134415	<b>FOR FURTHER ACTION</b> see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/US2005/025699	International filing date (day/month/year) 20/07/2005	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 22/07/2004
Applicant  GENERAL ELECTRIC COMPANY		
<p>This International Search Report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.</p> <p>This International Search Report consists of a total of <u>4</u> sheets.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.</p>		
<p>1. Basis of the report</p> <p>a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of the International application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.</p> <p><input type="checkbox"/> The international search was carried out on the basis of a translation of the International application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).</p> <p>b. <input type="checkbox"/> With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the International application, see Box No. I.</p> <p>2. <input type="checkbox"/> Certain claims were found unsearchable (See Box II).</p> <p>3. <input type="checkbox"/> Unity of invention is lacking (see Box III).</p> <p>4. With regard to the title, <input checked="" type="checkbox"/> the text is approved as submitted by the applicant. <input type="checkbox"/> the text has been established by this Authority to read as follows:</p> <p>5. With regard to the abstract, <input checked="" type="checkbox"/> the text is approved as submitted by the applicant. <input type="checkbox"/> the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this International search report, submit comments to this Authority.</p> <p>6. With regard to the drawings, a. the figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No. <u>3</u> <input type="checkbox"/> as suggested by the applicant. <input type="checkbox"/> as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure. <input checked="" type="checkbox"/> as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention. b. <input type="checkbox"/> none of the figures is to be published with the abstract.</p>		

Form PCT/ISA/210 (first sheet) (January 2004)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/US2005/025699

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G02B5/02 G02F1/1335		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G02F G02B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Classification of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 944 405 A (TAKEUCHI ET AL) 31 August 1999 (1999-08-31) abstract column 6, line 45 - column 8, line 24 figures	1-121
X	WO 03/032074 A (TSUJIDEN CO., LTD; ONISHI, ARATAKA; OGAWA, SATOSHI) 17 April 2003 (2003-04-17) abstract; figures	1-121
X	US 2004/120136 A1 (OLCZAK EUGENE ET AL) 24 June 2004 (2004-06-24) abstract; figures	1-121
A	US 2003/030372 A1 (MASAKI TADAHIRO ET AL) 13 February 2003 (2003-02-13) abstract; figures	1-121
----- -/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>*S* document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 18 October 2005		Date of mailing of the international search report 28/10/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 657 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3010		Authorized officer Seibert, J

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

page 1 of 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

		International Application No PCT/US2005/025699	
G.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages		Relevant to claim No.
A	US 2002/033915 A1 (MASAKI TADAHIRO ET AL) 21 March 2002 (2002-03-21) abstract; figures		1-121

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (January 2004)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US2005/025699

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5944405	A	31-08-1999	JP	2742880 B2		22-04-1998
			JP	8055507 A		27-02-1996
WO 03032074	A	17-04-2003	NONE			
US 2004120135	A1	24-06-2004	AU	2003293478 A1		29-07-2004
			CA	2508132 A1		22-07-2004
			EP	1576434 A1		21-09-2005
			WO	2004061536 A1		22-07-2004
			US	2005199501 A1		15-09-2005
US 2003030372	A1	13-02-2003	JP	2002341115 A		27-11-2002
			TW	557366 B		11-10-2003
US 2002033915	A1	21-03-2002	JP	2002055209 A		20-02-2002

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2004)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**